

武千円  
(2,000円)

## 特許願( )

昭和49年12月11日

特許庁長官殿

## 1 発明の名称

～トライオウチ セイシクホウカウ  
半導体装置の製造方法

## 2 発明者

住所 大阪府門真市大学門真1006番地  
松下電子工業株式会社内  
氏名 広 島 錦 光  
(ほか3名)

## 3 特許出願人

住所 大阪府門真市大学門真1006番地  
名称 (584) 松下電子工業株式会社  
代表者 三 由 清 二

## 4 代理人 T 571

住所 大阪府門真市大学門真1006番地  
松下電器産業株式会社内  
氏名 (5971) 弁理士 中尾敏男  
(ほか1名)  
(連絡先 電話(027)453-3111 特許部分室)

## 5 添付書類の目録

- |          |     |
|----------|-----|
| (1) 明細書  | 1 通 |
| (2) 図面   | 1 通 |
| (3) 委任状  | 1 通 |
| (4) 願書副本 | 1 通 |

⑯ 日本国特許庁

## 公開特許公報

⑪特開昭 51- 68772

⑬公開日 昭51.(1976)6.14

⑭特願昭 49-1426P/

⑮出願日 昭49.(1974)12.11

審査請求 有 (全4頁)

庁内整理番号

7113 47

⑯日本分類

PP(1)CJ

⑮Int.CI<sup>2</sup>

H01L 21/306

## 明細書

## 1、発明の名称

半導体装置の製造方法

## 2、特許請求の範囲

同一バターンの半導体素子の複数個がX列方向またはY列方向に周期的に整列して作り込まれた半導体ウェーハにフォトエッチング処理を施すにあたり、上記半導体ウェーハ上にフォトレジスト膜を露布した後、所期のフォトマスクを位置合わせして露光し、この後上記フォトマスクを上記露光時のマスク合わせ位置からX列方向またはY列方向へ半導体素子の周期の整数倍の距離だけ移動させるか、あるいは他の同様のフォトマスクをマスク合せして行う第2の露光処理を少くとも1回施し、次いで現像処理を施すことを特徴とする半導体装置の製造方法。

## 3、発明の詳細な説明

本発明は半導体装置の製造方法、特に半導体ウェーハに対するフォトエッチングの方法に関するものである。

半導体装置の高集積化が進み、基板サイズが大型化するにつれて半導体装置の製造においては、フォトエッチング工程の完璧さが重要となる。特に使用するフォトマスクの品質は、半導体ウェーハの歩留りに大きな影響を及ぼす。しかしながら、無欠陥あるいはそれに近いフォトマスク入手することは実際には困難である。また、1枚のフォトマスクの使用回数が増大するにつれてフォトマスクそのものの劣化も激しくなり、フォトマスクの欠陥数が増大する。なか、フォトマスクの欠陥の中でフォトエッチング工程において特に問題となるのは、フォトマスクの裏面の光透過部分に光しゃべい効果をもつ異物が含まれること、あるいは付着することなどのいわゆる黒点欠陥である。図1はかかる黒点欠陥を有するフォトマスクを使用して半導体基板上に形成したフォトレジスト膜を露光する場合を例示する図である。図中1は半導体ウェーハ、2は同半導体基板上に被覆したフォトレジスト膜、3はフォトマスクの基体ガラス、4はフォトマスクの裏面、5ないし8は黒化部分

(光シャーペー部分)、ないし11は光透過部分そして12は黒点欠陥である。かかるフォトマスクを半導体ウェーハ上に位置せしめ、矢印で示す方向から光照射した場合、フォトマスクの表面に形成した黒化部分ないし13と対向するフォトレジスト膜部分13～16は露光されず、光透過部分ないし11と対向する部分が露光されるのであるが、黒点欠陥12が存在する光透過部分と対向するフォトレジスト膜上には黒点欠陥12による光シャーペー効果によって局部的にはあるが、露光されない部分17が形成される。すなわち、黒点欠陥がフォトレジスト膜に転写されてしまう。したがって、露光が終了した後、現像処理を施すと第2図で示すように、本来除去されるべきフォトレジスト膜部分13ないし16のみならず、フォトレジスト膜部分17も同時に除去されてしまう。このうち、半導体ウェーハに対して行われるエッティング処理によってフォトレジスト膜部分17が除去されてできた開孔18を通して不要な部分にまでエッティングがなされてしまふ不都合が生

じるのであった。

本発明はかかる黒点欠陥のフォトレジスト膜への転写を排除するべくなされたもので、従来と同様の方法で先ずフォトレジスト膜に露光処理を施したのち、フォトマスクを最初のマスク合せ位置からX列もしくはY列方向へ周期的に配された半導体素子列の整数倍の距離だけ、すなわち、同一パターンの半導体素子の複数個が周期的に整列されているときには、少くともその1ピッチだけ移動させるか、あるいは他の同様のフォトマスクをマスク合せして行う第2の露光処理を少くとも1回施し、こののち現像処理を施すことを特徴とするものである。

以下に図面を参照して本発明の方法を説明する。第3回(a)および(b)は本発明の方法を説明するための図であり、先ず、第3回(a)に示すように通常のフォトエッキング方法におけると同様の露光処理を施す。この方法は例えば東京応化製OMR-83のレジストをスピナで0.3μ～2μ程度の膜厚に塗布し乾燥させた後、所期のフォトマスクを用い

て位置合せを行ない適当な露光量で露光処理を行なう。なお露光条件として、レジスト膜厚をよびかぶりの程度から適正露光量を選択しなければならないが、K&S社製マスクアライメント装置を使用した場合4～8秒が適当である。この露光処理が完了したのちのフォトレジスト膜には当然フォトマスクの黒点欠陥12に対応して硬化すべきフォトレジスト部内に未硬化のいわゆる非露光部分17が発生している。このようにして第1回目の露光処理が完了したのち、次いでたとえばフォトマスクを矢印Xで示す方向へ移動させる。この移動に際して大切なことは上記フォトマスクAと半導体ウェーハの合せ位置を第1回目のマスク合せ位置からX列方向またはY列方向に半導体素子列の整数倍の距離だけずらすことである。もちろん上記第1回目のマスクと同形状であって、異なるフォトマスクを用いる場合にはこの必要はなく單に正規の位置合せをなせばよい。第3回(b)はたとえばX方向へ一列分だけ移動させたのちの状態を示す図であり、第一回目の露光時に黒点欠陥の

存在した位置には黒点欠陥のないフォトマスクの表面が位置する。この状態を得たのち、第1回目の露光と全く同じ露光条件で第2回目の露光をとこなう。かかる露光処理により第1回目の露光で発生した非露光部分17が露光されこの部分のフォトレジストの硬化がおこる。一方X方向へのフォトマスクの移動により黒点欠陥12は次の列に位置するが、この欠陥と対向するフォトレジスト部分はすでに第1回目の露光で硬化しておりはや黒点欠陥の転写は生じない。したがって現像後のフォトレジストの状態は欠陥の全くないフォトマスクによって露光され、かつ現像がなされた場合と同一の状態になる。

第4図は本発明の方法により現像処理までなされた状態を示す図であり、図示するとところから明らかのように完全な状態が得られている。なお、上記フォトマスクの欠陥の存在はフォトマスク内では位置的にランダムなものであり、第3回(b)で示すようにフォトマスクと半導体ウェーハの合せ位置を変えるならば、工場前後で欠陥位置が異なる

位置を変えるならば、工場前段で欠陥位置が重なる確率は統計的にもほとんど同じものとなる。また上記操作を繰り返すことにより、いかに多くの黒点不良があってもこの転写を完全になくすことも可能である。このことはフィトマスクを改めて交換する場合であっても同様にいえる。

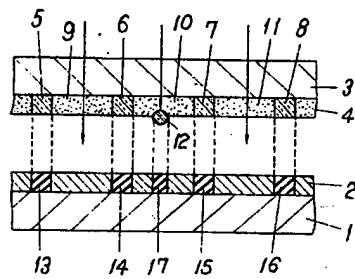
なお、上記の例ではネガタイプのレジストにおける効能を詳述したが、本発明はポジタイプのレジストにおける白点不良の対策にも全く同一の効能があることはいうまでもない。

本発明によるフォトエッチング方式は、半導体装置の製造歩留りを支配しているフィトマスクに基づく欠陥を大巾に改善し、一枚の半導体ウェーハから取れる良品チップ数を飛躍的に増大させることができる。さらにフィトマスク一枚の耐用合せ回数を従来の2倍以上伸ばすことができる。

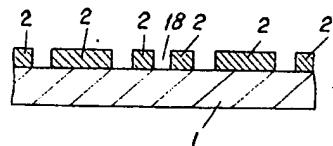
#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は従来のフォトエッチング方法により露光処理までほどこした半導体装置の略図的断面図、第2図は同方法により現像処理まで施した同断面

第1図



第2図

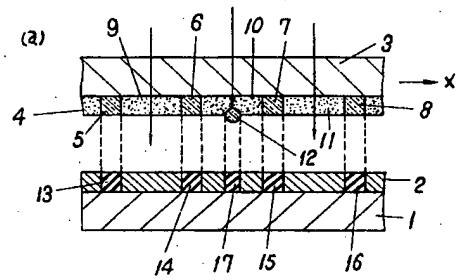


特開昭51-68772(3)  
図、第3図(a)、(b)は本発明により露光処理まで施した同断面図、第4図は本発明により現像処理までほどこした同断面図である。

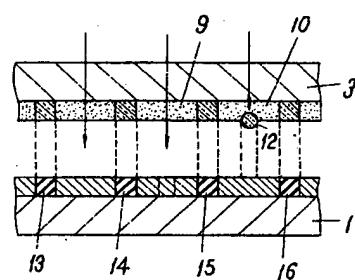
1 ……半導体基板、2 ……フォトレジスト膜、  
3 ……フィトマスク基板、4 ……フィトマスクの膜面、  
6ないし9 ……フィトマスク裏面の黒化部分、  
8ないし11 ……同光透過部分、12 ……黒点欠陥、  
13ないし16 ……フォトレジストの未露光部分、  
17 ……黒点欠陥に対向したフォトレジスト未露光部、  
18 ……同開口部。

代理人の氏名 弁理士 中尾敏男ほか1名

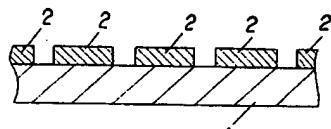
第3図



(b)



第4図



6 前記以外の発明者および代理人

特開 昭51-68772(4)

(1) 発明者

住 所 大阪府門真市大字門真1006番地  
松下電子工業株式会社内  
氏 名 佐 彰 アキラ

住 所 同 所  
氏 名 畠 雄 イヌヤ

住 所 同 所  
氏 名 高 村 トオル

(2) 代理人

住 所 大阪府門真市大字門真1006番地  
松下電器産業株式会社内  
氏 名 (6152) 弁理士 粟野重孝

